

PROJET SARIR

R A P P O R T

D E L A

CAMPAGNE DECEMBRE 1979 - JUIN 1980

I. R. A. T.

INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES TROPICALES ET DES CULTURES VIVRIERES

Micafiche 000 481

INTRODUCTION

Il est fréquent que l'examen d'un rapport tel que celui-ci conduise le lecteur à se demander à quoi pourraient bien servir les études décrites et les résultats annoncés : ce ne sera pas le cas pour ce document.

L'IRAT est en effet engagé au SARIR dans un programme d'accompagnement étroitement imbriqué dans un projet de mise en valeur d'un périmètre désertique de 8 000 hectares, confié à la SATEC par un contrat "produit en main", en vue d'une production essentiellement céréalière (Blé - Sorgho).

De plus, la responsabilité de l'IRAT se trouve engagée dans la réalisation des objectifs, ce qui confère aux divers rôles qui lui sont impartis, un caractère qui dépasse la simple sous-traitance.

Au cours de quatre années, l'IRAT doit intervenir notamment :

- dans l'équipement d'une unité pilote, la programmation et la réalisation des programmes expérimentaux (céréales et cultures de diversification) ;
- dans l'inventaire du milieu, notamment par une cartographie détaillée des sols ;
- dans la mise au point des techniques appropriées de culture et le suivi de l'exploitation ;

... / ...

- dans l'installation de brise-vent et de serres de cultures de légumes pour l'auto-consommation ;

- dans la formation de cadres nationaux.

La période couverte par ce premier rapport de synthèse (Décembre 1979 - Juin 1980) correspond à la première campagne agricole au SARIR : l'Unité Pilote incomplètement équipée pour le lancement de cette campagne, a été le support de travaux expérimentaux peu nombreux, et l'on ne saurait en tenir rigueur à l'IRAT. Le démarrage concomitant de l'exploitation et de la station, n'ont - par ailleurs - pas permis à celle-ci d'avoir, d'entrée, "l'avance" technologique souhaitable en pareil cas.

De nombreux renseignements et des observations précises ont toutefois été recueillis dont l'impact sur la campagne 80/81 (expérimentation et exploitation) doit être particulièrement net et contribuer à l'obtention sur plusieurs milliers d'hectares des rendements moyens en blé de l'ordre de 4 T/ha.

La synthèse ci-dessous des activités techniques de l'IRAT au SARIR de Décembre 79 à Juin 80 est le résultat d'un travail d'équipe conçu et initié par M. LEGOUPIL. MM. BARAN, CHAROY y ont apporté leurs concours, ainsi que l'équipe de VSN (MM. BRICQUET, LEBEL, ROYAL), sans oublier Mme LEBEL.

Les Services Montpelliérains de l'IRAT ont apporté leur appui notamment au cours de missions dans le domaine de la pédologie (M. KILIAN), de l'agronomie (M. TOURTE) et de la phytotechnie du blé (M. GRIGNAC de l'ENSAM).

L'avis des agronomes et des responsables de la SATEC concernés par le SARIR, nous a été précieux.

... / ...

Le BEM Central, le Service Hydraulique de l'IRAT à Montpellier, outre son rôle de coordination et de suivi (mission de M. ROUANET) a apporté son appui logistique au cours de la phase d'installation (équipement de l'Unité Pilote). MM. CHAROY, BARAN, GILLET, Mme MELKONIAN et Mme DUPIN y ont largement participé.

La rédaction définitive de cette synthèse est due à M. GILLET et la mise en page à Mme DUPIN.

Le Coordonnateur BEM

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'G. Rouanet', written in a cursive style.

G. ROUANET

I	- <u>GENERALITES</u>	3
II	- <u>UNITE PILOTE "FARM WELL"</u>	4
	2-1 - CAMPAGNES AGRICOLES	4
	2-2 - ETUDES DIVERSES MENEES SUR "FARM WELL"	4
	2-2-1 - Pédologie	
	2-2-2 - Qualité de l'eau	
	2-2-3 - Météorologie	
	2-2-4 - Irrigation	
	2-2-4-1 - Essais d'arrosage dans le cercle des cultures	
	2-2-4-2 - Essais d'arrosage dans la couronne réservée au brise-vent	
	2-2-5 - Essai de lessivage	
	2-3 - EXPERIMENTATION AGRONOMIQUE	8
	2-3-1 - Sur blé dans l'exploitation	
	2-3-2 - Sur "Farm Well"	
	2-3-3 - Travail du sol - premières considérations	
III	- <u>SUIVI AGRONOMIQUE DE L'EXPLOITATION DES LIGNES L ET M</u>	11
	3-1 - INTRODUCTION.....	11
	3-2 - LA CAMPAGNE BLE 1979-1980.....	11
	3-3 - OBSERVATIONS AGRONOMIQUES GENERALES - DISCUSSION.....	13
	3-3-1 - Stades végétatifs, comportement	
	3-3-2 - Les variétés	
	3-3-3 - Qualité des semences	
	3-3-4 - Quantités de semences	
	3-3-5 - Le semis	
	3-3-5-1 - Date du semis	
	3-3-5-2 - Humidité de la surface des sols du semis à la levée	
	3-3-5-3 - Profondeur du semis	
	3-3-6 - Enracinement	
	3-3-7 - Fumure	
	3-3-8 - Irrigation	
	3-4 - SUIVI PHYTOSANITAIRE.....	21
	3-4-1 - Adventices	
	3-4-2 - Insectes	
	3-4-3 - Phytopathologie	
	3-4-4 - Carences	

3-5 - ENQUETE SUR LES FACTEURS EXPLICATIFS DES RENDEMENTS	22
3-5-1 - Protocole	
3-5-2 - Résultats	
3-5-3 - Exploitation des résultats	
3-6 - ESTIMATION DES RENDEMENTS EN BLE - LIGNES L ET M	23
3-7 - COMPARAISON DES DONNEES DE L'ENQUETE (3-5) ET DES ESTIMATIONS DES RENDEMENTS (3-6)	24

IV - CAPITALISATION DES DONNEES

ANNEXES

I - Calendrier des missions d'appui à l'unité pilote 1er semestre 1980..	27
IIa - Carte pédologique.....	28
IIb - Farm well - Localisation des profils étudiés - résultats d'analyse	29
III - Qualité de l'eau du forage de farm well.....	30
IV - Températures journalières.....	31
Va - Vents - Avril.....	32
Vb - Vents - Mai.....	33
VIa - Apports d'eau sur Farm Well (Février 1980).....	34
VIIb - Apports d'eau sur Farm Well (Mars 1980).....	35
VIIc - Apports d'eau sur Farm Well (Avril 1980).....	36
VIIa - Essais sur blé - Fiches d'essais, protocoles et observations.....	37
I - essai doses et fractionnements de l'azote	
II - essai doses x fractionnements x produits sur les oligo- éléments	
III - test fumure azotée	
VIII - Mise en place des essais sur un périmètre circulaire.....	40
IXa - Enquête sur les facteurs explicatifs des rendements.....	42
IXb - Enquête sur les facteurs explicatifs des rendements Résultats par variété.....	43
X - Estimation des rendements.....	44
XIa - Résumé des résultats "Capitalisation".....	45
XIb - Conduite de la culture - date de semis et de récolte.....	46
XIc - Calendrier travaux.....	47
XId - Stades végétatifs - irrigations - travaux post-semis.....	48
XIe - Fumure.....	49
XIf - Oligo-éléments.....	50
XIg - Liste des produits phytosanitaires.....	51
XIh - Matériel agricole utilisé.....	52

I - GENERALITES

Le présent rapport couvre la période Décembre 1979-Juin 1980 et correspond à la phase d'installation du Service Agronomique de l'opération dénommée "Unité Pilote".

Cette mise en place n'est pas achevée, du personnel reste à recruter, de l'équipement à livrer.

Toutefois, la majeure partie des matériels a été réceptionnée au cours de la période sous revue et le petit équipement immédiatement indispensable (balances, étuves), mis en service provisoirement dans des containers.

Pour l'installation définitive (bureaux, laboratoire, magasins), il est nécessaire d'attendre l'achèvement des constructions actuellement en cours.

L'activité du Service Agronomique peut être scindée en deux parties :

- installation et études sur le périmètre expérimental du projet SARIR (Unité pilote - FARM WELL),
- suivi agronomique et études sur le périmètre de production (lignes L et M).

Durant cette campagne, l'effectif affecté à ce programme a été le suivant :

- 5 expatriés,
- 6 nationaux : 3 ingénieurs (dont 1 à mi-temps),
3 manoeuvres.

Compte tenu du régime de travail particulier dans cette opération, le temps de présence réel de ce personnel sur le site a été de :

- expatrié 75 %
- local 68 % (non compte tenu des droits de congé annuel).

Durant cette période, 6 missions d'appui ont été réalisées (voir annexe I).

II - UNITE PILOTE - FARM WELL

2-1 - CAMPAGNES AGRICOLES

Faute de pouvoir disposer en temps voulu du système d'arrosage et du matériel agricole, aucun essai ou test, ni culture, n'ont pu être mis en place pour la campagne d'hiver sur l'unité pilote.

Le pivot a été monté le 11/12/79 ; les premiers essais d'arrosage ont été réalisés le 2/02/80. Depuis le 1/06/80, le système d'arrosage peut être utilisé sans restriction (réception par le projet).

Le matériel de culture est arrivé partiellement sur le site durant la seconde quinzaine de Décembre et le mois de Janvier. Une partie du matériel commandé (moissonneuses batteuses, bineuses, rouleaux, épandeurs d'engrais etc...) est toujours en attente d'embarquement à Marseille.

En Mars, quelques essais sur luzerne ont été mis en place. Ils ont été détruits par les vents de sables d'Avril. Début Juin, la campagne d'essais de saison chaude a été mise en place. Le rapport ultérieur présentera les résultats de cette campagne d'été.

2-2 - ETUDES DIVERSES MENEES SUR FARM WELL

2-2-1 - Pédologie

Le plot FARM WELL est situé dans la zone centrale du projet où les sols sableux recimentés sur dépôts alluviaux affectés par la déflation éolienne uniquement sont dominants.

Le plot est assez homogène et seuls quelques voiles éoliens de type KUFRA apportent un peu de diversité, qui devrait disparaître au premier labour.

L'absence des autres types de sols sur l'unité pilote, caractéristiques des zones marquées par l'endorisme ou le confinement (sols argileux salins - sols avec croûtes), obligera très certainement d'implanter des essais divers sur d'autres plots.

La carte des sols au 1/10 000e est donnée en annexe IIa. Les résultats d'analyses, pH et conductivité des échantillons prélevés dans les profils étudiés, sont indiqués sur la carte de FARM WELL donnée en annexe IIb. Les pH sont partout élevés (de 8,1 à 10,1), tandis que la salinité est généralement faible ; seuls en quelques endroits, la conductivité en μmhos , extrait au 1/5, atteint et dépasse 1 000.

2-2-2 - Qualité de l'eau

L'eau du forage de l'unité pilote (1 248 $\mu\text{mhos cm } 25^\circ\text{C}$), comme celle de tous ceux du projet, est salée (entre 868 et 2 717 μmhos). Les résultats d'analyses sont donnés en annexe III. Cette eau peut être classée en $C_3 S_1$ (classification du Salinity Laboratory de Riverside) :

C_3 = conductivité comprise entre 750 et 2 250 $\mu\text{mhos cm } 25^\circ\text{C}$ - teneur en sel entre 0.5 et 1.5 gr/litre, eau de salinité élevée, ne pouvant être utilisée sur des sols à drainage limité,

$$S_1 = \text{rapport d'absorption sodium : SAR} = \frac{\text{Na}^+}{\frac{\text{Ca}^+ + \text{Mg}^+}{2}} = 3,94$$

compris entre 1 et 10. Rapport faible, eau utilisable pour l'irrigation de presque tous les sols avec peu de danger d'alcalinisation.

Les caractéristiques des eaux des forages seront à prendre en compte pour la conduite de la fertilisation. Les teneurs en K_2O , CaO , MgO et N seront à prendre en considération pour déterminer les quantités d'engrais à appliquer, compte tenu des doses d'irrigation appliquées.

2-2-3 - Météorologie

La station météorologique a été mise en place au cours de cette période. Les différents appareils ont été mis en fonctionnement dès leur arrivée sur le site. L'équipement sera complété incessamment par un baromètre (liaison entre vent de sable et fluctuation des pressions).

Les données disponibles sont insuffisantes et trop incomplètes pour permettre une caractérisation valable du climat.

Le diagramme donné en annexe IV présente les fluctuations des températures maxi et mini pour la période comprise entre le 15/12/79 et le 8/6/80.

Des observations particulières ont été faites sur le vent (direction et estimation de la vitesse). Des vents forts à très forts chargés de sables ont soufflé durant 17 journées se répartissant comme suit :

- 8 journées en Avril
- 6 journées durant les deux premières décades de Mai
- 2 journées durant la dernière décade de Mai
- 1 journée durant la première décade de Juin.

Les directions et les forces estimées sont figurées par les schémas des annexes Va et b.

Du 1er Janvier à fin Juin, on dénombre 9 jours avec des précipitations non mesurables accompagnant en majorité des vents de NW.

2-2-4 - Irrigation

Du 2/2/80 (première mise en eau du pivot), au 26/4/80 (date de retrait du groupe électrogène pour une affectation à un autre usage jusqu'au 31/5/80), le système d'arrosage a été mis en fonctionnement 32 fois, soit sur la totalité du plot, soit sur des fractions variables en fonction des besoins : régler le pivot, procéder aux tests d'uniformité, mesurer l'efficacité de l'arrosage, réaliser le programme d'essais de printemps, effectuer des essais de dessalement. Les quantités d'eau appliquées dans les divers secteurs (par 30° d'angle des parties intérieures ou extérieures du plot sont données dans les tableaux des annexes VIa, b, c).

2-2-4-1 - Essais d'arrosage dans le cercle de culture

Des essais d'arrosage selon le protocole défini dans les annexes techniques du contrat de fourniture des pivots passé entre la SATEC et VALMONT, ont été réalisés sur le plot de FARM WELL afin de déterminer l'uniformité des quantités d'eau distribuées et l'efficacité.

La formule admise pour le calcul du coefficient d'uniformité (CU) est la formule Christiansens, tandis que l'efficacité est égale au rapport entre le volume d'eau récolté au sol et celui passant par les buses d'arrosage.

$$E \% = \frac{V}{V} 100$$

Trois séries de mesures ont été effectuées pour chacune des trois positions d'arrosage.

<u>position</u>	<u>surf. arrosée</u>		<u>Ef. %</u>
A	tout le plot 80 ha	1 R = 89,4 %)	sup. à 75 %
		2 R = 84,1 %)	
		3 R = 84,9 %)	
B	couronne intér. 40 ha	1 R = 88,1 %)	sup. à 75 %
		2 R = 87,1 %)	
		3 R = 87,4 %)	
C	couronne extér. 40 ha	1 R = 90,1 %)	sup. à 85 %
		2 R = 86,4 %)	
		3 R = 90,7 %)	

Ces résultats dans les 3 configurations d'arrosages sont supérieurs à 84 % et satisfont aux conditions définies par contrat quant aux performances des appareils d'arrosage.

Ces essais d'arrosage ont également permis de mettre en évidence le temps et le personnel nécessaire pour procéder à un test tel que défini par le contrat.

Pour une répétition sur les 3 configurations, il faut 20 heures et 4 personnes sans tenir compte des temps de calcul. Cette question a fait l'objet d'une note interne détaillée suite à laquelle il a été décidé que seuls 10 pivots sur les 80 fournis subiront les tests contractuels prévus lors de la réception du matériel.

2-2-4-2 - Essais d'arrosage dans la couronne réservée au brise-vent (END GUNS)

Les mesures réalisées dans cette zone et avec les 3 canons d'extrémités de pivot ont montré que :

- 1) la pression de service était insuffisante, ce qui entraîne un éclatement de jet non satisfaisant (grosses gouttes plombant le sol),
- 2) la distribution était irrégulière,
- 3) le débit moyen était de 15,1 m³/h au lieu des 18 prévus.

Ces mesures font apparaître un déficit d'eau assez important à ce niveau et la nécessité de revoir l'équipement d'arrosage d'extrémité de pivot.

2-2-5 - Essai de lessivage

Du 4 au 17 Mars, un essai de lessivage a été mené sur une parcelle de l'unité pilote, à sol sableux présentant les conductivités suivantes :

Niveau	µmhos extrait à 1/5	
	Avant lessivage	Après lessivage
0 - 30 cm	126	107
30 - 60 cm	429	140
60 - 90 cm	1 025	252

Les effets du lessivage apparaissent ainsi importants malgré une quantité d'eau totale apportée relativement faible (276 mm) mais il faut avoir présent à l'esprit que :

- a) l'essai a été conduit sur un sol de type SARIR typique, très probablement le plus facile à lessiver,

- b) L'on ignore l'importance de la resalinisation entraînée par les remontées capillaires hors campagne, dans le cas d'une culture saisonnière comme le blé.

Dès que des appareils d'arrosage pourront être mis en service, le même type d'essai devrait être conduit sur :

- les sols argileux,
- les sols à encroûtement,
- les sols à recouvrement éolien important,

en conjugant plusieurs doses d'irrigation et présence ou absence de sous-solage.

2-3 - EXPERIMENTATION AGRONOMIQUE

2-3-1 - Sur blé dans l'exploitation

Faute de pouvoir disposer de l'équipement du lot "FARM WELL", et du matériel de culture, seuls deux essais et un test sur la fumure du blé (azote et oligoélément) ont été mis en place sur les plots M 10 et L 11 de l'exploitation du Sud Sarir.

Les deux essais :

- 1) doses et fractionnement de l'azote
 - 2) doses x fractionnement x 2 produits complets d'oligoélément,
- réalisés sur le plot M 10 ont été récoltés respectivement du 28/4 au 2/5/80 et les 3 et 4/5/1980.

Faute de matériel adéquat ou de main-d'oeuvre, il n'a pas encore été possible de procéder au battage des récoltes et à l'analyse des résultats.

Les fiches d'essai (protocoles et observations) sont données dans les annexes VIIa et b.

Le test de non fractionnement de la fumure azotée réalisé sur le lot L 11 prouve la nécessité de fractionner l'azote après le semis quelle que soit la dose totale appliquée.

Le protocole du test et les résultats obtenus sont donnés dans l'annexe VIIc.

2-3-2 - Essais sur "FARM WELL"

- En Mars 1980, une dizaine d'hectares ont été préparés, pour des semis d'essais de luzerne, à compter du 24 Mars. Plusieurs vents de sables successifs, dont le premier le 31 Mars, alors que la levée commençait, ont déchiqueté les jeunes plants et détruits la totalité des essais.

- Début Juin, 4 ha ont été préparés, dès la fin des vents de sable et dès la mise à la disposition de l'Unité Pilote de l'appareil d'arrosage, pour le semis d'essais et de tests sur diverses espèces susceptibles d'être cultivées en saison chaude. Les résultats de ces essais non encore récoltés seront présentés dans un rapport ultérieur.

2-3-3 - Travail du sol - Premières considérations

Les premières conclusions suivantes sur les techniques de préparation sur sols du type de l'Unité Pilote (Types SARIR ou KUFFRA) peuvent être tirées des travaux réalisés sur Farm Well :

sauf exception pour l'essai sur ce thème, les préparations de sol précédant le semis ont été les suivantes :

- sous-solage
 - labour
 - discage
 - 1 passage de herse + rouleau
- sous-solage : il a été pratiqué comme cela avait été le cas sur les lignes d'exploitation L et M.
A l'issue de l'étude pédologique du plot Farm Well, il apparaît qu'aucune croûte n'existe sur l'ensemble de ces 80 ha et le sous-solage ne semble vraiment pas nécessaire sur ces types de sol.
 - labour : pour une première mise en culture, le labour est nécessaire, ne serait-ce que pour redistribuer le sable éolien de la surface du sol.
Ce labour est indispensable dans les zones de sol type KUFFRA, caractérisées par un litage de différentes granulométries qu'il faut, là aussi, redistribuer dans tout le profil travaillé.
 - discage : son utilité n'apparaît pas évidente sur un sol de type SARIR caractéristique.
 - hersage-roulage : destiné à replaner le sol, les mottes étant inexistantes, un seul passage de herse sans discage pourra suffire si le labour est d'excellente qualité. Dans le cas contraire, il paraît préférable, sur les sols non structurés rencontrés, d'envisager deux hersages plutôt qu'un discage suivi d'un hersage, ne serait-ce que pour le gain de temps de travail réalisable.

Le deuxième hersage sera suivi d'un roulage destiné à tasser le sol en surface tout en parfaissant le nivellement en vue du semis.

Cette préparation de sol peut s'appliquer à un sol sableux uniquement, qu'il s'agisse du type SARIR ou KUFFRA. Un tel sol, constitué de dépôts successifs

de faible épaisseur, avec une forte imbrication des matériaux de différentes dimensions qui le constitue, a un comportement particulier au labour. Il devient soufflé, très aéré.

L'empreinte des roues de tracteur y est ensuite importante, et un bon semis y est difficile à réaliser.

Aussi, après labour et discage, si ce dernier apparaît utile, il est nécessaire d'apporter 30 à 40 mm d'eau, puis, 24 heures après, d'effectuer le hersage-roulage à un niveau encore élevé d'humidité du sol.

Si le semis ne suit pas immédiatement le roulage, il faudra de nouveau le faire précéder d'une irrigation d'une dizaine de millimètres effectuée la veille. Faute de cette précaution, le sol porte mal et des variations importantes de profondeur de semis existeront. Ces différences possibles de niveau de localisation de la graine ne peuvent être négligées dans le cas de la luzerne (graine de petites dimensions), ni même du blé.

- mise en place des essais : Les deux séries d'implantation d'essais sur un périmètre circulaire, imposé par le système d'arrosage, ont permis de mettre en évidence, les contraintes que ce type d'aménagement imposait pour la mise en place des essais comparatifs. Ces contraintes et les solutions proposées sont évoquées dans la note donnée en annexe VIII.

III - SUIVI AGRONOMIQUE DE L'EXPLOITATION DES LIGNES L ET M

3-1 - INTRODUCTION

Au cours de la campagne d'hiver 1979-1980, l'exploitation a mis en place 1 000 ha de blé sur 25 plots des lignes L et M. Le personnel de l'Unité Pilote a, suivant les termes des accords :

- assuré le suivi agronomique de ces cultures,
- estimé les rendements obtenus,
- rassemblé toutes les données d'exploitation,
- si nécessaire, assisté le personnel de l'exploitation à résoudre des problèmes phytotechniques qui pourraient se poser,
- tiré tous enseignements utiles pour améliorer la production des campagnes suivantes.

Dans ce cadre, le personnel de l'Unité Pilote a assuré :

- la collecte des données relatives à cette culture de blé,
- des mesures et observations sur 4 micro-parcelles par plot afin de tenter d'expliquer d'éventuelles différences de rendement, et d'en tirer un enseignement pour les campagnes suivantes,
- le suivi phytosanitaire de ces 1 000 ha,
- l'estimation des rendements de la récolte,
- en fin de campagne, des tests de germination sur le blé venant d'être récolté et dont une partie est réservée comme semence pour la campagne 1980-1981,
- un essai d'interprétation statistique (analyse en composante principale) afin de justifier les rendements et leurs différences.

3-2 - LA CAMPAGNE BLE 1979-1980

Les résultats de cette première année de culture du blé au SARIR (lignes L et M) sont excellents, mais doivent être considérés avec prudence. Les rendements élevés ont été obtenus dans des conditions qui seront autres durant les campagnes suivantes :

- plus favorables pour ce qui concerne un meilleur calage du cycle végétatif dans la saison froide, une meilleure qualité des semences, notamment,
- moins favorables par une moindre disponibilité en matériel et en personnel, par une connaissance très partielle des périmètres (Sarir Nord) dont ce sera la première année de mise en culture. Les informations acquises à ce jour les donnent comme plus défavorables à une mise en exploitation.

Rendements moyens ex batteuse et extrêmes par plot et par
variété, ramenés à 15 % d'humidité (en q/ha)

Variétés	Superficie	Rendement moyen	Rendements extrêmes par plot	
			min.	max.
JUPATECO	359	29.7	23.0	39.8
TANORI	463	43.9	37.6	49.9
MEXICALI	177	41.4	27.7	51.1
	999	37.9		

Si les résultats acquis, tant au niveau de la production que des études et enquêtes réalisées, peuvent guider utilement pour la réalisation de la campagne 1980-1981, ils ne peuvent en aucune manière être considérés comme définitifs.

A cela de nombreuses raisons, comme déjà évoqué ci-dessus :

- semis très tardifs, trop tardifs. Les rendements pourront varier avec des semis plus précoces, différents facteurs étant liés au calendrier : période, importance du tallage, températures autres pendant des stades critiques de la végétation (floraison-fécondation, maturation), régime des vents...
- manque de données pour expliquer l'écart entre les rendements de Jupateco et de Tanori, alors que leurs caractéristiques variétales sont extrêmement proches : nous n'excluons pas que ces différences soient essentiellement dues au milieu, à la qualité des semences...

Pour l'interprétation des résultats de l'enquête, nous n'avons que très peu de renseignements concernant des variables primordiales dans l'explication d'un rendement : caractéristiques du sol et potentialités qui en découlent, besoins en eau de la culture, effets du vent selon la période du cycle...

Les données brutes elles-mêmes sont à considérer avec les réserves d'usage : problèmes d'échantillonnage, de représentativité des micro-parcelles étudiées, de fiabilité des différentes mesures...

Quoi qu'il en soit, un certain nombre d'observations et de recommandations peuvent être faites.

3-3 - OBSERVATIONS AGRONOMIQUES GENERALES - DISCUSSION

3-3-1 - Stades végétatifs, comportement

Au Sarir, la période du semis au stade gonflement a duré à peine plus de deux mois : le stade du tallage est donc très court. Le semis tardif explique probablement aussi en partie le très faible tallage des trois variétés cultivées au Sarir.

Coefficient de Tallage	JUPATECO		TANORI	MEXICALI
	L 9 à L 14	M 10 à M 13		
Nbre épis/Nbre plantes	2,26	2,00	1,59	1,80

Par contre, la période du stade gonflement à la maturité est peu écourtée dans les conditions du Sarir. Estimée à 70-90 jours en zone tempérée, elle a duré ici 60-70 jours.

Les trois variétés cultivées cette année ont une bonne résistance à l'égrainage et à l'étêtage. Cependant il y a eu un peu d'égrainage sur Jupateco (L 9 à L 14) et sur Mexicali : les semis groupés ont rendu difficile le choix de plots à récolter, la maturation s'accéléralant avec la montée des températures. L'égrainage, quoique réduit, a eu lieu sur les 8 derniers plots récoltés à sur-maturité, d'où la nécessité d'échelonner les semis.

Par ailleurs, la présence de nombreux épiochons à grains pâteux dans les traces de roues de tracteurs, quand le reste du plot est mûr, oblige à retarder la moisson. Ces maturités échelonnées ont été un gros problème cette année : il serait sans doute possible de ne pas semer dans les traces de roues : cela ferait un repère pour les chauffeurs (qui n'auraient plus besoin d'une ligne non semée au centre du tracteur) et limiterait le nombre d'épis en retard.

La récolte pourrait alors être possible dès 18 à 16 % de teneur en eau du grain si les conditions de stockage le permettent. Cette année, la grande majorité des grains avait, à cette époque, de 7 à 11 % d'eau.

Ces faibles taux d'humidité ont entraînés :

- 1) des grains cassants : le réglage des batteurs de moissonneuse était alors délicat (ne pas casser le grain mais en laisser le moins possible dans les pailles après le passage de la machine).
- 2) des grains cassés : de 12 à 16 % en poids, y compris les impuretés, dans les prélèvements que nous avons faits.
- 3) de l'égrainage qui aurait dû être évité, vu la bonne résistance des variétés à ce phénomène. Il a aussi été remarqué qu'un certain égrainage, faible, avait eu lieu 10 jours à 2 semaines avant récolte, sans cause déterminée. Il ne s'était pas amplifié dans les jours précédant la récolte.

3-3-2 - Les variétés

JUPATECO

La variété JUPATECO n'a pas donné les résultats escomptés. Le rendement a été nettement inférieur aux deux autres variétés, en grain, comme en paille.

Les nombreux épiochons font un rapport $\frac{\text{Paille}}{\text{Grain}}$ plus élevé que pour les autres variétés : le tallage a été meilleur que pour Tanori, mais un tallage peu vigoureux, qui n'a pas pu former de beaux épis mais beaucoup d'épiochons : semis trop tardif ?

Les plots L 9 à L 14 qui ont souffert d'un manque d'azote jusqu'au tallage, ont été retardés dans leur croissance et ont donné les rendements les plus bas.

La densité de semis a été beaucoup trop faible, du fait de l'état physiologique et sanitaire des semences, ainsi que du faible tallage.

Le poids de 1 000 grains, le nombre de grains par épi et le rapport Paille/Grain élevé pour cette variété expliquent son mauvais rendement.

Selon certains experts, il est très étonnant d'obtenir de fortes différences de rendement entre Jupateco et Tanori, ces deux blés ayant des caractéristiques extrêmement proches.

Les différences observées cette année pourraient donc éventuellement s'expliquer :

- par le hasard
- par la qualité des sols (tous les plots semés Jupateco sont à l'Est du périmètre)
- par la qualité des semences fournies (cf test de germination effectués à l'IRAT Montpellier, en Février 1980)

- par le semis trop tardif
- par d'autres éléments non contrôlés.

Rappelons également que les plots L 9 à L 14 ont été récoltés à sur-maturité. Le début d'égrainage et d'étêtage a concouru à la faiblesse des rendements. De bonnes semences contribueraient déjà à l'obtention de meilleurs rendements avec cette variété.

TANORI

Cette variété a donné de très bons résultats. Les épis ont souvent plus de 30 grains. Mais le tallage a été très faible (1,6). Ni échaudage, ni égrainage. Les plots paraissent plus réguliers que pour JUPATECO : il n'est pas improbable que la qualité des sols soit meilleure sur les zones semées en Tanori. Quoi qu'il en soit, pour cette variété, il existe de forts écarts de rendement entre les plots (37,6 q/ha à 49,9 q/ha).

Les plots ayant reçu les oligo-éléments de la marque ADOUR ont des rendements souvent supérieurs à ceux ayant reçu PHOSYN : mais les hétérogénéités de terrain ne nous permettent aucune affirmation concernant les qualités réelles des deux produits.

Cette année, la dose de semis s'avérant trop faible, on peut espérer des rendements supérieurs en semant dense : 300 plantes par mètre carré, soit un minimum de 140 kg de semences à l'ha sur la base d'un poids de 1 000 grains de 42 g.

MEXICALI

Mexicali est une variété qui s'est très bien adaptée aux conditions du Sarir : rendement élevé, malgré une densité d'épis au mètre carré très faible ; pas d'épiochons, exceptés dans les traces de roues, peu ou pas d'attaques de puceron, peu de fusariose du pied.

Un seul problème, qui sera peut être résolu par un semis en Octobre-Novembre : l'importance des grains mitadinés qui peut atteindre 50 % selon les échantillons.

Cette année, dose de semis un peu trop faible. On peut espérer des rendements supérieurs en semant dense : 300 plants par mètre carré, soit de l'ordre de 160 kg/ha.

3-3-3 - Qualité des semences

La campagne de 1979-1980 souligne l'importance de la qualité des semences. Pour éviter les problèmes rencontrés cette année, il faudrait :

- prévoir une expertise officielle des lots de semences concernant les qualités germinatives de celles-ci et en avertir le fournisseur,
- que les semences ne soient pas immobilisées dans des conditions de stockage douteuses, lors de leur transport jusqu'au SARIR,
- éventuellement, prévoir des emballages limitant les effets d'un excès de chaleur ou d'humidité, (certaines semences de Mexicali sont arrivées au Sarir très endommagées : agglomérats, pourritures...).

Les essais de germination réalisés à Montpellier en Février 1980 sur des échantillons de graines, procurés avant l'embarquement sur les fournitures de Jupateco et Tanori, ont montré les faibles énergies et facultés germinatives (57,7 et 68,5 %) pour la variété Jupateco, les semences de la variété Tanori étant tout juste acceptables avec une faculté germinative de 89 %.

3-3-4 - Quantité de semences par hectare

Les mesures et comptages de la campagne 79-80 ont donné les résultats suivants en ce qui concerne la densité des cultures :

VARIETES	Humidité en % eau du grain	Poids de 1 000 grains	Nombre de* graines/m ² au semis théoriques	Plantes/m ² à la levée %		Epis/m ² réels	Tallage
JUPATECO L9 à L14 M10 à M13	7,0	38,2	314	204	64	460	2,26
				201	64	404	2,00
TANORI	5,5	37,0	324	238	73	377	1,59
MEXICALI	7,8	57,7	208	182	87	329	1,80

* Dose de semis en 79 : 120 kg/ha pour les trois variétés

soit 12 grammes/m² d'où

$$\text{Nbre grains théoriques semées par m}^2 = \frac{12 \times 1\,000}{\text{Poids de 1 000 grains}}$$

Selon ces résultats, un manque important à la levée s'observe pour Jupateco et Tanori, Mexicali par contre a eu une levée satisfaisante.

Le tallage le plus élevé s'observe chez Jupateco mais qui présentait de très nombreux épiochons et épis courts.

Le poids de 1 000 grains de Mexicali est élevé et très différent des deux autres variétés.

En résumé, on peut prendre pour hypothèse le faible tallage des variétés de blé sous ces latitudes et comme évoqué plus haut, il faut faire en sorte d'obtenir une densité réelle à la levée d'environ 300 plants/m².

Pour cela, -et contrairement à ce qui a été fait cette année faute de temps-, la dose de semis doit prendre en compte :

- le poids de 1 000 grains,
- l'état sanitaire des semences,
- leur faculté germinative,
- la régularité du semis.

3-3-5 - Le semis

3-3-5-1 - Date de semis

Les semis ont été cette année beaucoup trop tardifs (du 9 au 22 Décembre), et beaucoup trop groupés dans le temps (1 000 hectares semés sur une période de quatorze jours).

- un semis plus précoce doit allonger la période de tallage, favoriser celui-ci (très faible cette année), et éviter à la plante les excès de chaleur et les manques d'eau aux périodes critiques de la maturation du grain. Le mitidinage du blé sera sans doute ainsi évité en partie.

Pour mieux choisir les dates de récolte des plots et éviter les sur-maturités, pour plus de sécurité, il faut échelonner les semis ; en effet :

- les vents de sable à la période de récolte peuvent :
 - . accélérer considérablement la maturation : ceci est tout à fait aléatoire,
 - . empêcher la moisson par leur violence.
- des problèmes mécaniques ou humains peuvent intervenir à tout moment et retarder la moisson.

Remarque : il faut rappeler que les moyens mis en oeuvre pour cette première campagne de blé ont été nettement supérieurs en hommes et matériels, à ceux prévus initialement dans la réalisation du projet.

- des accidents de végétation peuvent retarder ou accélérer la maturation d'un ou plusieurs plots.
ex : cas des plots L 9 à L 14 qui ont eu un retard de végétation par manque d'azote. Premiers semés et derniers récoltés, mais récoltés à sur-maturité faute de moyens.
- la méconnaissance du milieu et des variétés cultivées dans ce cadre peut à tout moment poser des problèmes imprévus.

Notons que, cette année, il a été possible, en une journée, de semer 3 plots, d'en récolter 2.

3-3-5-2 - Humidité de la surface du sol du semis à la levée

Maintenir le sable de surface bien humide du semis à la levée est important pour deux raisons :

- l'emprise du vent est plus faible sur sable humide que sur sable sec ; des vents ont entraîné le sable de surface et laissé des graines à découvert sur deux plots (M 1, M 9). Cet incident peut donc être en partie évité.
- dès que le sol sèche en surface, il peut se former une croûte que les plantules ont beaucoup de difficultés à percer. Nous avons retrouvé de nombreuses plantules en forme de crosse.
Ces plantules, lorsqu'elles parviennent à émerger, ce qui n'est pas toujours le cas, sont alors très faibles et plus sujettes aux maladies.

3-3-5-3 - Profondeur du semis

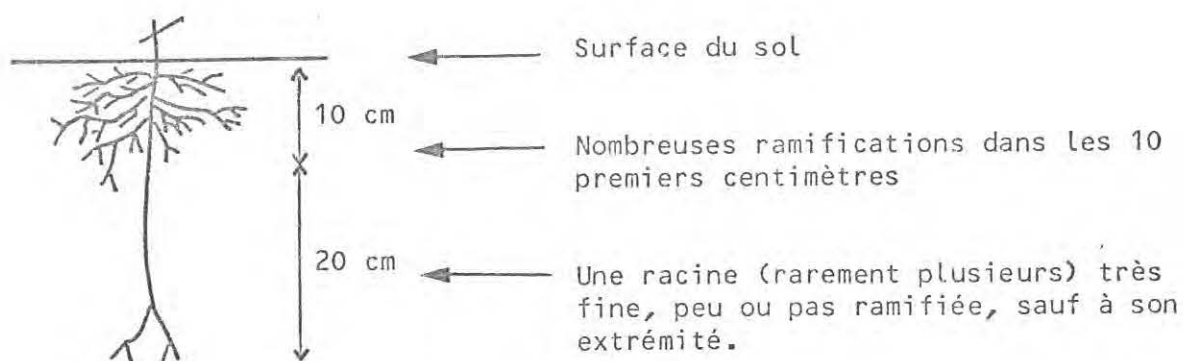
Le réglage du semoir est très délicat en sol sableux. Cette année les semis ont été réalisés essentiellement sur sol sec en surface. Sur un plot (L 11), semé en sol sec, nous avons observé la profondeur des semis, un mois après celui-ci, et constaté qu'un manque à la levée important est dû en partie à une germination sans émergence des coléoptiles. Nous avons trouvé des grains à 12 cm de la surface ; leurs plantules d'environ 7 cm n'a pas pu sortir du sol. Pour les coléoptiles qui émergent, un semis trop profond entraîne un affaiblissement, une dilapidation des réserves de la graine. Ceci favorise les carences et la sensibilité aux maladies.

Un semis en sol humide éviterait, en partie, de telles irrégularités.

3-3-6 - Enracinement

Les profils racinaires que nous avons rencontrés au SARIR ne correspondent

pas à des profils classiques du blé :



STADES DE BLE	LONGUEUR DES RACINES
Tallage à fin - tallage	7 à 10 cm
Floraison - début maturation	15 à 30 cm
Maturité	Rarement supérieure à 30 cm

Nous ne pensons pas que ce faible enracinement soit dû aux attaques de maladies sur racines ; une fréquence élevée des arrosages peut suffire à l'expliquer, mais il reste cependant vrai que les pieds les plus atteints de fusariose ont un système racinaire pauvre, avec très peu de radicelles.

3-3-7 - Fumure

AZOTE : les plots n'ayant pas reçu d'azote avant le tallage (L 9-L 11-L 12-L 13-L 14), ont souffert considérablement. De la levée au stade trois feuilles, les feuilles étaient vert très clair, parfois presque jaune, éfilées avec souvent la pointe violacée : la carence en azote s'est vraisemblablement conjuguée à d'autres carences en début de végétation. Ces plots ont été nettement en retard sur les autres et ont donné les rendements les plus faibles, avec une tendance à produire préférentiellement de la paille.

Compte tenu des irrigations fréquentes, il serait intéressant de fractionner les apports d'engrais le plus possible.

OLIGO-ELEMENTS : deux apports ont eu lieu en 1979-80 :

- le premier au stade tallage
- le deuxième à la montaison

Deux marques commerciales sont utilisées : PHOSYN
ADOUR.

Les résultats de cette année ont montré, pour les trois variétés, des rendements souvent légèrement supérieurs pour les plots ayant reçu de l'ADOUR. Ceci constitue une tendance qu'il faut vérifier de façon rigoureuse : les sols ou d'autres éléments peuvent expliquer des différences.

Un essai visant à déterminer les doses et fréquences nécessaires et suffisantes en oligo-éléments sera conduit à la prochaine campagne.

Il est probable que l'apport d'oligo-éléments au tallage a été bien utilisé par la plante ; de nombreuses taches, chloroses, observées de la levée au tallage, ont disparu par la suite. Les carences en fer, notamment, étaient très nettes sur Mexicali.

L'efficacité de l'apport à la montaison est moins évidente. Il a peut-être supprimé les "ratés" du premier apport.

3-3-8 - Irrigation

Les bilans précis de la campagne ne sont pas disponibles, mais la lame d'eau approximative reçue par le blé est de 650 mm. L'irrigation a été continue et à des doses de 8 mm par jour à partir du stade formation de grain (deuxième quinzaine de Mars) jusqu'à la récolte.

Nous n'avions pas les moyens de déterminer cette année, les besoins en eau de la plante, mais les observations nous montrent que le blé a sans doute souffert d'un manque d'eau au stade laiteux du grain. Sans qu'il y ait réellement un échaudage, certaines plantes ont eu des feuilles prématurément sèches. Cela a certainement modifié la nutrition du grain (arrêt de la photosynthèse) et entraîné la présence de grains petits, "mal remplis". La durée de vie des feuilles explique en partie le rendement en grain (INRA).

Pour éviter au blé de subir des chaleurs excessives accompagnées de vents violents pendant les phases critiques de la maturation du grain, il est nécessaire de semer en Octobre-Novembre.

Les zones de pourtour des plots sont directement exposées aux vents de sable et ont souffert d'échaudage. Quand ces bordures ne sont pas protégées par une autre culture qui piège le sable et limite l'évaporation, il faut, si possible, arroser les zones non cultivées en bordure du blé. Cela stabilise le sable, humidifie l'atmosphère des bordures, augmente la résistance du blé au vent et à la chaleur. Un semis sur cet anneau restera, bien entendu, toujours préférable.

Sur de nombreux plots (surtout ligne M), l'arrêt des irrigations a été fait seulement deux jours avant la récolte : ceci semble avoir évité égrainage et étêtage. Comme l'air est très sec, pourritures ou excès d'eau dans le grain ne sont pas à craindre.

3-4 - SUIVI PHYTOSANITAIRE

Ces 1 000 ha de cultures (25 plots) ont été systématiquement visité environ tous les 15 jours.

L'état général des cultures a été suivi et aucun traitement phytosanitaire en cours de végétation n'a été nécessaire, ce qui est normal pour une seconde année de cultures d'une zone désertique. Il est cependant très probable qu'au cours des années ultérieures les attaques n'aillent qu'en augmentant.

3-4-1 - Adventices

De nombreuses adventices étrangères ont été introduites par les semences de luzerne. Leur détermination est en cours. Ceci permet d'attirer l'attention sur l'impérieuse nécessité de n'importer que des grains purs de très haute qualité. ARISTIDA PLUMOSA posera très probablement un problème dans un avenir rapproché si une culture de dicotyle n'est pas introduite dans la rotation.

3-4-2 - Insectes

La première présence de pucerons a été constatée au stade épiaison. Ils se sont ensuite développés, par taches, au stade maturation. Au stade formation du grain, les dégâts dûs aux pucerons sont faibles. On a pu également noter la présence de rares noctuelles du blé.

3-4-3 - Phytopathologie

La présence du Fusarium a été constatée sur plantule, au stade montaison et à l'épiaison. Aucun dégât sur épis n'a été observé. Les pertes de rendement dues à cette maladie ont été tout à fait négligeables et ce, d'autant plus, que les épis n'ont pas été atteints. Les fortes chaleurs ont dû enrayer les infestations. Des symptômes de charbon sont apparus sur épi ; TANORI a été la variété la plus atteinte (par endroit 1 épi charbonné au m²). MEXICALI a été la variété la moins atteinte.

3-4-4 - Carences

De nombreuses taches cholose au stade plantules ont été constatées. La plupart de celles-ci ont disparu après le premier apport d'oligo-éléments.

3-5 - ENQUETE SUR LES FACTEURS EXPLICATIFS DES RENDEMENTS

3-5-1 - Protocole

Objectifs : expliquer les rendements obtenus sur l'exploitation pour la première campagne de blé menée par la SATEC au SARIR.

Surfaces concernées : 1 000 ha, soit, 25 plots de 40 ha.

Méthode de sondage : échantillonnage : 1 000 ha sont divisés en 100 secteurs de 10 ha. A l'intérieur de chacun de ces 10 ha, nous avons une station de 1 m² (5 mètres linéaires). Nos moyens nous ont contraints à cet échantillonnage ; il est certain que 1 m² ne peut représenter correctement 10 ha. Chaque plot (40 ha) comprend 4 stations. Une station à chaque points cardinaux, à 250 mètres de l'axe de rotation de la rampe d'irrigation.

Remarques : la localisation des quatre stations est arbitraire, de même que le fait de mettre 4 stations par plot. Un tirage au hasard sur les 1 000 ha n'aurait pas abouti à cette répartition.

Variables qualitatives ou quantitatives pouvant intervenir dans un traitement statistique multivariées :

- variété
- date de semis
- rapidité de la levée
- nombre de plants/m²
- nombre d'épis/m²
- indice de tallage
- nombre de grain par épi
- poids de 1 000 grains
- poids de grain récolté
- poids de paille récolté
- rapport poids de grain/poids de paille.

Conduite de la culture :

- irrigation
- phytosanitaire : présence ou absence de traitement
présence ou absence d'infestation
- fumure, oligo-éléments.

Caractéristique du sol : une étude pédologique de chaque station est faite avant semis et à la récolte.

Mesures en laboratoire du pH et de la Conductivité.

Le nombre de stations étant limité, nous devons nous intéresser à un nombre restreint de variables dans l'analyse statistique.

3-5-2 - Résultats

Les résultats des mesures, comptages, pesées et observations ont été consignés sur des fiches établies par plot. Elles sont disponibles sur les sites et reprises dans le rapport analytique.

Les deux tableaux donnés en annexe IXa et IXb reprennent, par plot et par variétés, les principales données obtenues.

3-5-3 - Exploitation des résultats

L'ensemble des données recueillies, "capitalisation" -dont il sera question dans un chapitre ultérieur- et "enquêtes sur les facteurs explicatifs du rendement"- doit être interprété statistiquement par le Service de Méthodologie de l'IRAT à Montpellier (analyse en composantes principales).

Pour cette analyse, il est indispensable de connaître les pH et conductivités des échantillons prélevés sur microparcelles, non encore disponibles, le taux de salure des sols semblant revêtir une importance primordiale.

Cette analyse permettra par ailleurs une critique de ce qui a été fait, entre autres, de juger du problème des "stations" qui, cette année, n'ont pas été tirées au hasard (Nord, Sud, Est, Ouest).

Elle devrait conduire à l'établissement, -préalable à la campagne-, d'un protocole d'études détaillé en montrant la nécessité de certains tests, celle d'améliorer des échantillonnages, l'inutilité de la collecte de certaines variables mineures.

Ce protocole doit être réalisé en commun, avec l'exploitation qui définira les buts de l'étude, avec l'Unité Pilote qui saura préciser les moyens nécessaires, compte tenu de son expérience, avec le Service de Méthodologie qui garantira l'exploitabilité des données parce que correctement acquises.

3-6 - ESTIMATION DES RENDEMENTS EN BLE - LIGNES L ET M

Le Service Exploitation a récolté les 1 000 ha de blé des lignes L et M du 24 Avril au 8 Mai 1980.

A ces dates, les modalités officielles de réception de la production par les responsables libyens n'étaient pas arrêtées. L'Unité Pilote a alors été chargée d'estimer la production, plot par plot, au fur et à mesure de l'avancement de la récolte.

Cette activité complétait le suivi de la maturation, débouchant sur l'ordre des plots à récolter.

L'estimation des rendements a été conduite de la manière suivante :

- estimation des volumes livrés sur les aires de stockage par les différents véhicules,
- prélèvement d'un échantillon de 11 litres par véhicule et détermination par pesée du poids spécifique,
- détermination de l'humidité de grain, par mesure à l'humidimètre électrique, sur un échantillon de 1/2 litre prélevé dans chaque échantillon de 11 litres,
- prélèvement de quelques sous-échantillons afin de déterminer l'humidité à l'étuve afin de contrôler l'exactitude des valeurs fournies par l'humidimètre électrique.

Les productions ainsi obtenues par plot sont reprises dans le tableau donné en annexe X. Les tonnages de blé livrés aux autorités et officiellement réceptionnés, sont en accord avec ceux estimés.

3-7 - COMPARAISON DES DONNEES DE L'ENQUETE (3-5) ET DES ESTIMATIONS DE RENDEMENT (3-6)

Le tableau ci-dessous donnant les rendements moyens estimés exprimés en quintaux par ha à 15 % d'humidité, permet de comparer, pour les 3 variétés suivies, les résultats de l'enquête (m^2) à ceux de la campagne d'estimation.

Variables \ Variétés	JUPATECO		TANORI	MEXICALI
	L 9 → L 14	M 10 → M 13		
Résultats enquête (m^2)	31,58	36,05	49,80	52,57
Résultats exploitation Estimation des productions	27,32	32,77	43,92	41,40
$\frac{\text{Résultats } m^2}{\text{Résultats exploitation}}$	1,15	1,10	1,13	1,26

Statistiquement, il est peu probable que un mètre carré représente correctement 10 hectares (nos moyens nous avaient contraints cette année à cet échantillonnage systématique). L'interprétation des résultats doit donc être faite avec prudence.

Mais, quoi qu'il en soit, il est encourageant de remarquer, qu'un facteur sensiblement constant (variant de 1,10 à 1,20) relie les résultats "m²" aux résultats "exploitation".

Par ailleurs, il est tout à fait logique que les rendements "m²" soient supérieurs aux rendements "exploitation" : la micro-parcelle a toujours cinq mètres linéaires de blé, or sur les 40 hectares d'un plot, il y a :

- des traces de roues de tracteurs d'où 3 rangs peuplés d'épiochons,
- une ligne non semée tous les 12 mètres, point de repère pour tracteur,
- des traces de roues de pivot : environ 3 rangs non peuplés tous les 50 mètres à partir du centre du pivot,
- il a pu y avoir de l'égrainage avant la récolte du plot, alors qu'il n'y en a peu ou pas eu avant la récolte des "m²",
- il restait souvent un peu de grain dans les pailles après passage de la moissonneuse.

De plus, des imprécisions existent sur l'estimation des rendements de l'exploitation : les poids sont estimés à partir du volume des bennes, du poids spécifique, de l'humidité avec leur part d'imprécision respective.

Les rendements sont ensuite calculés sans qu'il ait été tenu compte des surfaces ensablées à la périphérie des plots et pouvant atteindre 1 à 2 hectares.

IV - CAPITALISATION DES DONNÉES

L'ensemble des résultats obtenus, des données de culture, des traitements culturaux a été rassemblé par le personnel de l'Unité Pilote qui les a exploités, réunis en dossiers et synthétisés dans un ensemble de tableaux récapitulatifs.

Les dossiers sont disponibles sur le site et les tableaux de synthèse sont présentés dans les annexes XIa à XIh énumérées ci-dessous.

RESUME DES RESULTATS CAPITALISATION

Ann. XIa

Conduite de la culture

- | | |
|---|-----------|
| ▪ date de semis et de récolte | |
| nombre de jours de culture pour chaque plot | Ann. XIb |
| ▪ calendrier des travaux | |
| nature des travaux et dates | |
| situation dans le temps des irrigations par rapport aux travaux | Ann. XIc |
| ▪ stades végétatifs - irrigations - travaux post-semis | Ann. XId |
| ▪ fumure | Ann. XIe |
| ▪ oligo-éléments | Ann. XI f |
| ▪ liste des produits phytosanitaires | Ann. XIg |
| ▪ matériel agricole utilisé | Ann. XIh |

ANNEXE ICALENDRIER DES MISSIONS D'APPUI A L'UNITE PILOTE1er SEMESTRE 1980

- Participation à l'élaboration des programmes d'expérimentation
- Observations sur le périmètre de production et conseils

- 22/1 - 3/2 : Monsieur CHAROY, IRAT-Montpellier - Service Hydraulique Agricole
- 1/3 - 5/3 : Monsieur ROUANET, IRAT-Nogent/Marne - Chef du Bureau des Etudes et Marchés
- 19/3 - 22/3 : Monsieur le Professeur GRIGNAC - INRA
Spécialiste de la production de blé et de luzerne
- 19/3 - 22/3 : Monsieur TOURTE, IRAT-Montpellier - Chef de la Division d'Agro-
nomie
- 19/3 - 4/4 : Monsieur CHAROY, IRAT-Montpellier
- 17/4 - 21/4 : Monsieur KILIAN, IRAT-Montpellier - Chef du Service de Pédologie.

LEGENDE PROVISOIRE *

Carte des sols

Carte des sols

Alluvions

- 1 sableuses peu salées
- 2 salées légèrement salées et fréquemment encroûtées en profondeur
- 3 sableuses à sablo argileuses salées et encroûtées (généralement verdâtres)
- 4 des cuvettes argileuses salées
- 5 croûtes superficielles

Couvertures éoliennes stratifiées

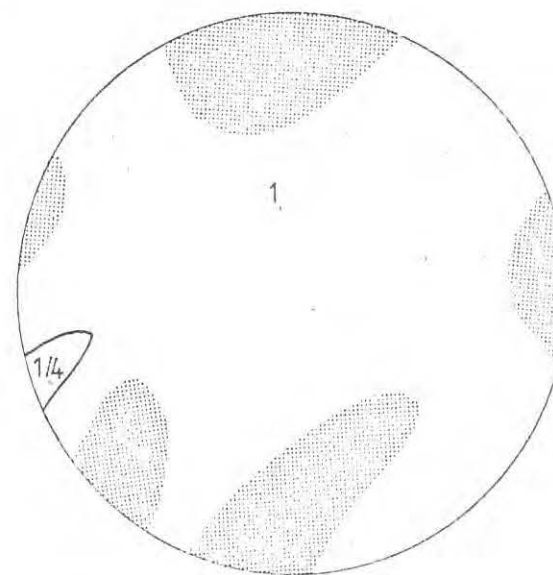
- + 70 cm d'épaisseur
- 70 cm d'épaisseur

Mesures de conductivité : électrique

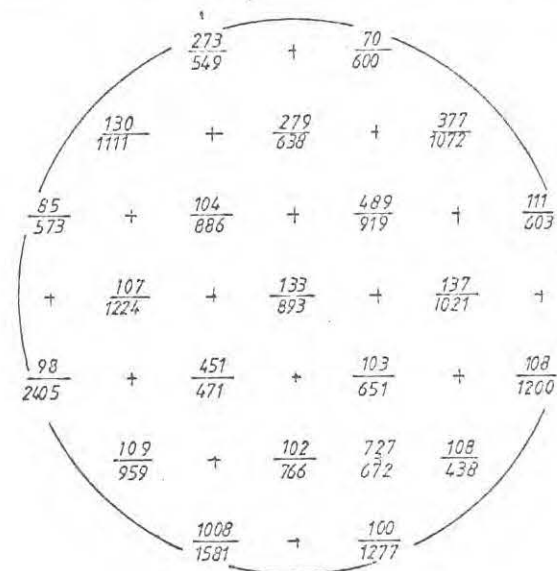
X — conductivité en μmhos à 25°C vers 30 cm
 Y — " " " " " 80 cm

Cartes au 1/10 000, Nord vers le haut de la feuille

* dans l'attente des résultats d'analyse



Mesures de conductivité électrique (extrait 1/5) μmhos

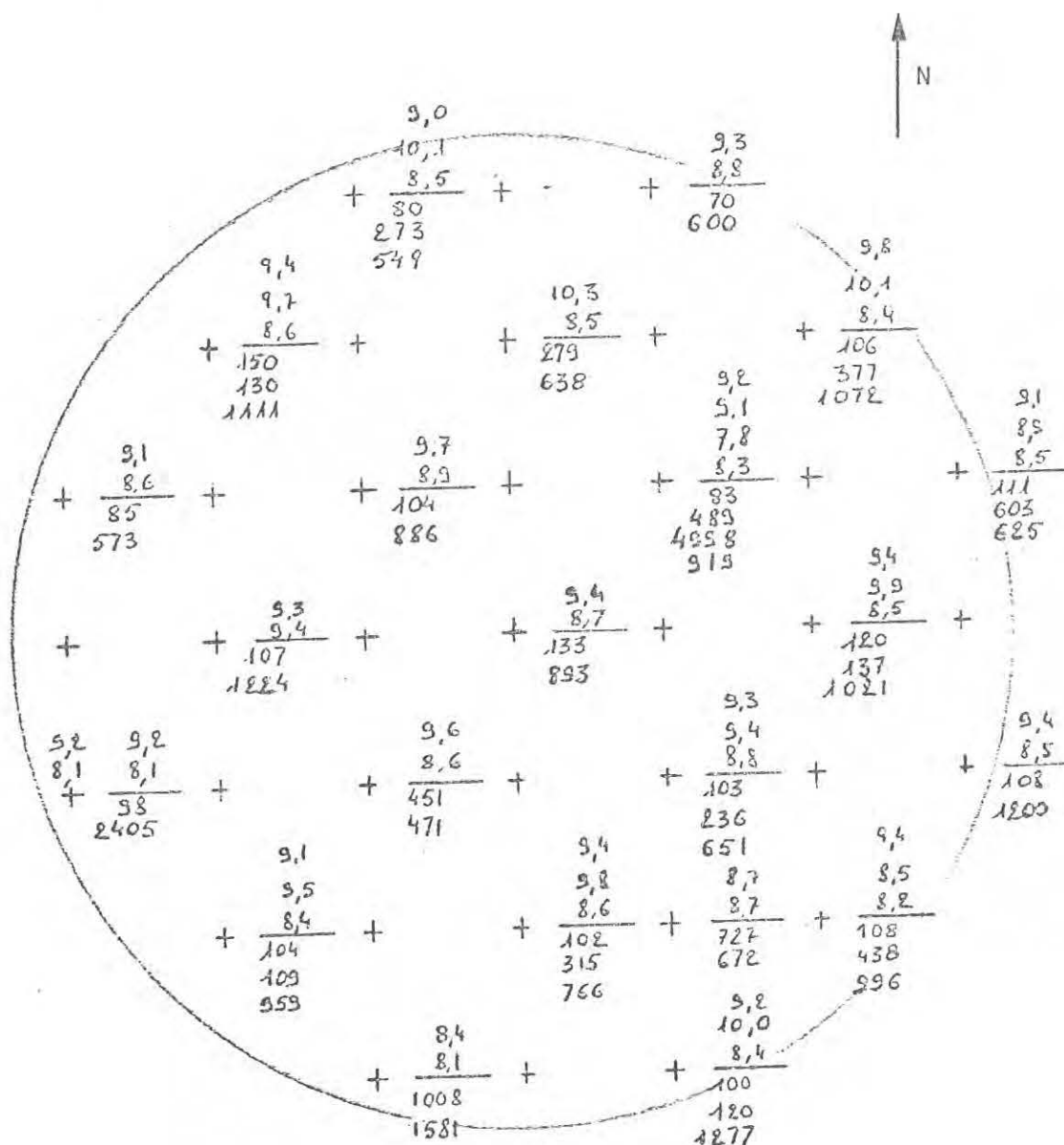


ANNEXE 11a

ANNEXE IIb

FARM WELL

LOCALISATION DES PROFILS ETUDIES - RESULTATS D'ANALYSE



$$+ \frac{9,2}{8,1} \frac{98}{2405}$$
 profil décrit et résultats de chacun des horizons

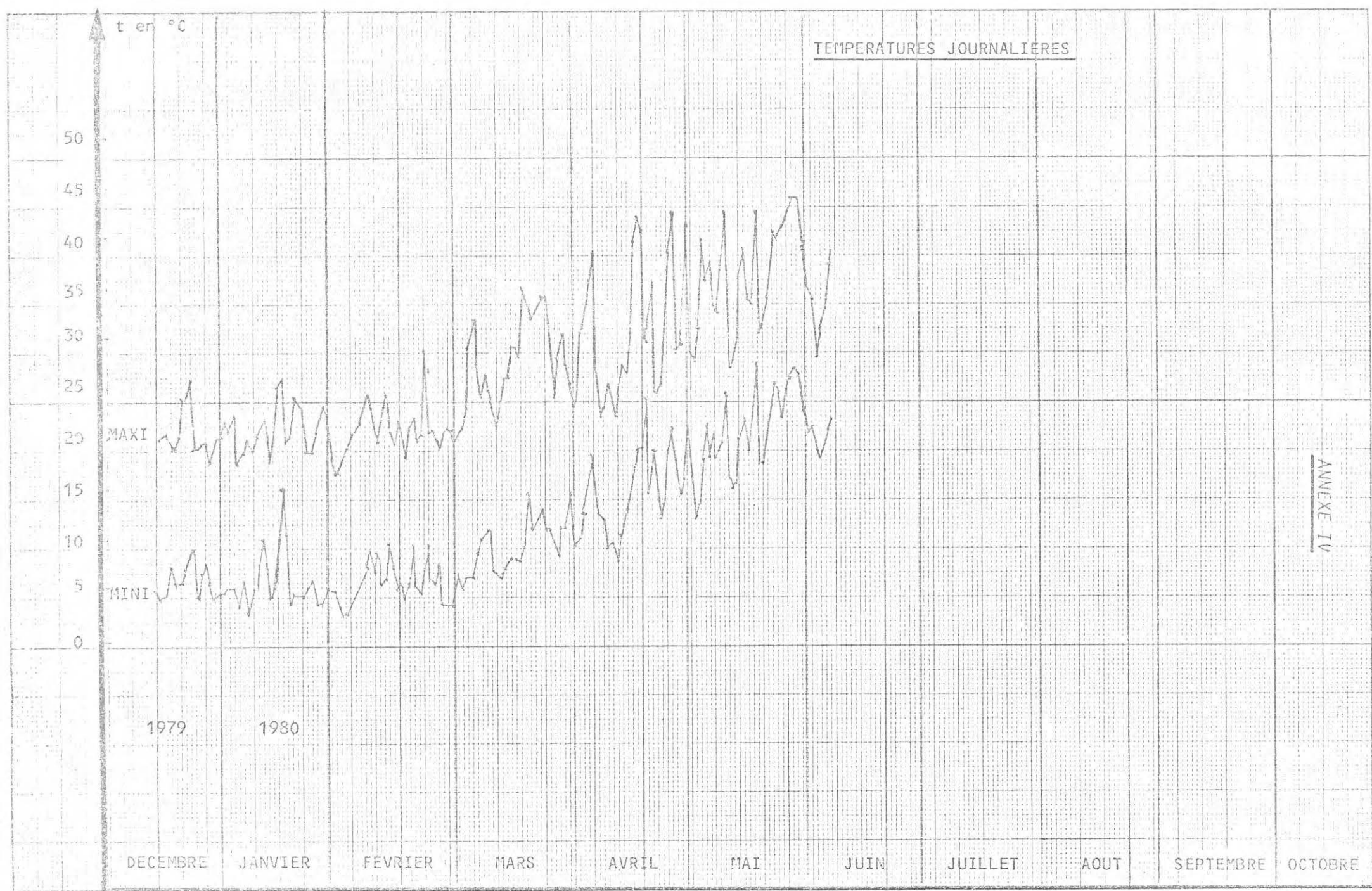
9,2	pH des deux profils observés	supérieur
8,1		inférieur
98	conductivité μmhos extrait 1/5	supérieur
2405		inférieur

ANNEXE IIIQUALITE DE L'EAU DU FORAGE DE FARM WELL- Résultats d'analyse :

pH	:	7,3	
Conductivité	:	1 248	micromhos/cm
T.D.S 105° C	:	-	ppm
T.D.S 180° C	:	820	ppm
Ca CO ₃	:	326	ppm
Si O ₂	:	12	ppm
Fe	:	-	
B	:	-	
H ₂ S	:	-	
NH ₃	:	-	
NO ₂	:	0,01	ppm
PO ₄	:	-	
Sédiments	:	-	

- Anions et cations :

Ca	:	65	ppm
Mg	:	40	ppm
Na	:	166	ppm
K	:	26	ppm
HCO ₃	:	250	ppm
CO ₃	:	-	ppm
Cl	:	259	ppm
SO ₄	:	-	ppm
NO ₃	:	11	ppm



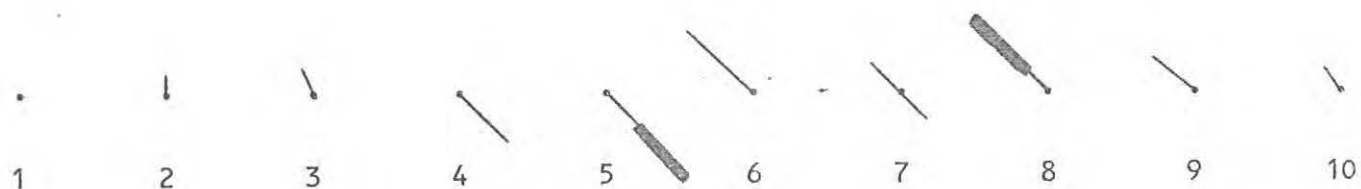
ANNEXE IV

5 10 15 20 25 5 10 15 20 25 31 2 7 12 17 22 28 1 4 9 14 19 24 28 3 8 12 18 23 29 4 9 14 19 24 29 3 8 13 18 23 29 4 9 14 19 24 30 4 9 14 19 24 29 3 8 13 18 23 29 4 9 14

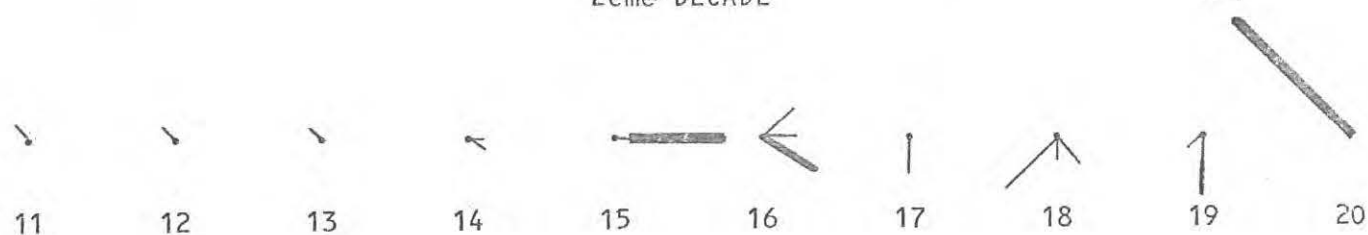
ANNEXE Va

VENTS - AVRIL

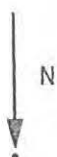
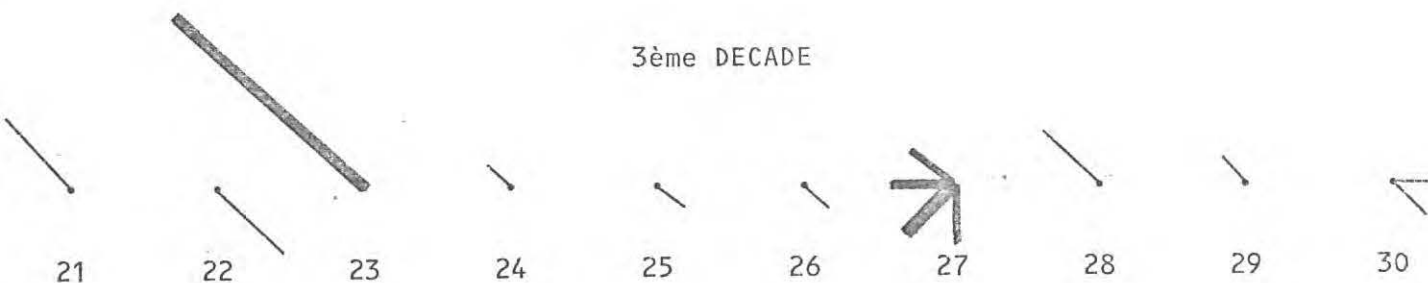
1ère DECADE



2ème DECADE



3ème DECADE

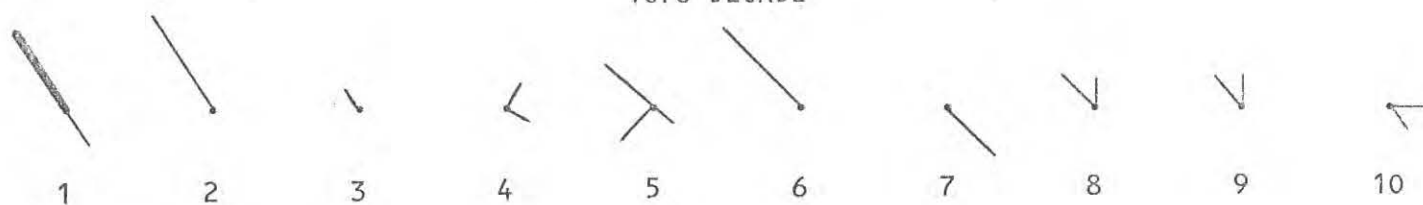


- | | |
|---|--|
| — | : faible 1/2 journée |
| — | : faible 1 journée - moyen 1/2 journée |
| — | : fort 1/2 journée |
| — | : très fort 1/2 journée |
| — | : tempête de sable 1/2 journée |

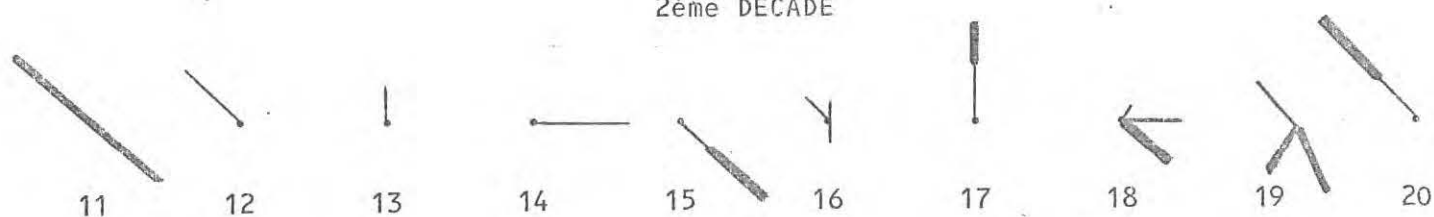
ANNEXE Vb

VENTS - MAI

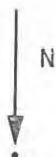
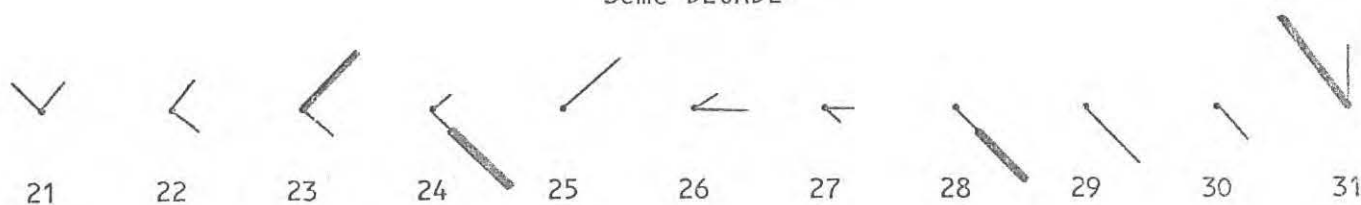
1ère DECADE



2ème DECADE



3ème DECADE



- : faible 1/2 journée
- : faible 1 journée - moyen 1/2 journée
- : fort 1/2 journée
- : très fort 1/2 journée
- : tempête de sable 1/2 journée

Date	Timer Configuration	Débit (m ³ /h)	Q eau théorique (mm)	Q eau mesurée (mm)	Efficience (%)	Secteur en degré											
						0 - 30		30 - 90		90 - 135		135 - 270		270 - 315		315 - 360	
						I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
2.2	100 A	260	5,4		Efficience moyenne 80 %	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3.2	100 A	260	5,4			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4.2	100 A	260	5,4			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5.2	100 A	260	5,4			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
14.2	100 A	260	5,4			x	x	x	x	x	x			x	x	x	x
15.2	100 A	260	5,4			x	x	x	x	x	x			x	x	x	x
16.2	100 A	260	5,4			x	x	x	x					x	x	x	x
21.2	100 A	270	5,6			x	x	x	x			x	x	x	x	x	x
23.2	87 A	266	5,5					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
24.2	87 A	266	5,5			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
TOTAL FEVRIER 1980						39	39	43	43	32	32	27	27	43	43	43	43

I = 40 ha intérieurs

II = 40 ha extérieurs

Date	Timer Configuration	Débit (m ³ /h)	Q eau théorique (mm)	Q eau mesurée (mm)	Efficience (%)	Secteur en degré											
						0 - 30		30 - 90		90 - 135		135 - 270		270 - 315		315 - 360	
						I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1.3	25 C	266	43,0		Efficience moyenne 90 %		x		x								x
2.3	35 C	261	30,9				x		x								x
4.3	25 C	266	43,0														x
6.3 ¹	25 C	270	45,2														x
2	100 C	270	11,3				x										
11.3	25 C	260	40,3														x
14.3	25 C	260	40,3														x
24.3	100 C	260	10,8				x		x		x						
26.3	100 C	260	10,8				x		x		x						
27.3	100 C	260	10,8				x		x		x						
29.3	100 C	255	10,6				x		x								
30.3	100 C	249	10,3				x		x								
31.3	100 C	250	10,4				x		x								
TOTAL MARS 1980							134		124		29						218

I = 40 ha intérieurs
II = 40 ha extérieurs

Date	Timer Configuration	Débit (m ³ /h)	Q eau théorique (mm)	Q eau mesurée (mm)	Efficience (%)	Secteur en degré													
						0 - 30		30 - 90		90 - 135		135 - 180		180 - 270		270 - 315		315 - 360	
						I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
2.4	60 C	250	17,3	15,6	90						x		x		x		x		
3.4	50 C	250	20,8	18,5	89		x		x		x								
4.4 ¹	100 C	250	10,4	10,0	96						x								
2	30 C	250	34,5	31,0	90		x		x										
5.4	20 C	248	51,8	49,5	96		x		x		x								
6.4	100 C	249	10,2	9,0	88		x		x		x		x						
8.4	100 C	249	10,4	9,0	87		x		x		x		x						
11.4 ¹	50 C	275	22,8	21,0	92														
2	50 A	286	11,4	8,0	70														
12.4	50 B	252	22,7	18,6	82														
14.4	100 A	273	5,6	4,6	82	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
18.4	100 A	257	5,3	3,3	62	x	x	x	x										
26.4	25 A	278	22,8	16,5	73	x	x	x	x										
TOTAL AVRIL 1980						24	141	24	141	5	138	5	38	5	20	5	20	5	20

I = 40 ha intérieurs

II = 40 ha extérieurs

ANNEXE VIIaESSAIS SUR BLE - FICHES D'ESSAIS, PROTOCOLES ET OBSERVATIONSI - ESSAI DOSES ET FRACTIONNEMENTS DE L'AZOTE

Variété : blé tendre JUPATECO

Essai à 4 répétitions - dispositif : split - plot

Parcelle élémentaire de 22 x 2,5 m, soit 55 m²

Parcelle utile récoltée de 16 x 1 m, soit 16 m²

Fumure P et K : P205 : 100 u/ha avant semis (super phosphate triple)

+ 100 u/ha fin tallage (binaire I. 25. 25)

K20 : 100 u/ha fin tallage

Oligo-éléments : 8 kg/ha, fin tallage,

+ 8 kg/ha, fin montaison,

Produit utilisé : "PHOSYN"

Azote (sous forme d'urée)

dose uniforme avant semis du 11/12/79 : 50 unités

. 12 traitements par combinaison x période d'apport

Dose (u.N)	Période d'apport	Dates
40		
80	1. tout au tallage	28/1
120	2. 1/2 tallage, 1/2 montaison	28/1-19/2
160	3. 1/3 tallage, 1/3 montaison, 1/3 épiaison	28/1-19/2-20/3

Récoltes du 28/4 au 2/5/80.

A la récolte, on notait une différence sensible entre les traitements, écarts plus accusés entre les niveaux bas de la fumure azotée.

Hors protocole, des surfaces élémentaires de 16 m x 1 m ont été récoltés de part et d'autre des blocs. Leur rendement correspondra au seul apport de 50 unités de N avant semis.

ANNEXE VIIbII - ESSAI DOSES x FRACTIONNEMENTS x PRODUITS SUR LES OLIGO-ELEMENTS

Deux produits commerciaux devaient être testés, chacun d'eux composé des mêmes éléments mais à des dosages et pour certains sous forme de sels différents : Mn, Zn, B, Cu, Fe, Mo.

Ces produits sont "PHOSYN", d'origine anglaise et déjà utilisés par l'exploitation libyenne et "ADOUR", d'origine française, créé à la demande de la SATEC pour le SARIR. A la dose d'emploi préconisée, l'utilisation d'ADOUR entraînerait une économie de 30 %.

• Doses totales (kg/ha)

PHOSYN	ADOUR
12	6
<u>19</u>	<u>9</u>
20	12

• Fractionnements : cf; essai N

Une erreur dans le calcul des doses parcellaires de produit au moment de la 1ère application annule cet essai.

Au 1er apport -tallage- la dose a été quadruple de ce qu'elle aurait dû être, soit, compte-tenu des fractionnements prévus, de 16 à 80 kg/ha de PHOSYN et de 8 à 48 kg/ha d'ADOUR.

Seules 2 répétitions ont été récoltées les 3 et 4/5/80 afin de contrôler l'uniformité des rendements, telle que l'on pouvait en juger de visu.

Toutefois, le point remarquable de cet essai est que, si l'on observait aucune différence entre les traitements, on n'en décelait non plus aucune entre l'essai lui-même et sa périphérie. Celle-ci n'ayant dû recevoir aucun apport d'oligo-éléments (essai balisé afin que le service exploitation n'y pénètre pas lors des apports d'oligo-éléments sur le plot), deux hypothèses peuvent être formulées :

- a) disponibilité suffisante d'oligo-éléments dans le sol -disponibles à l'origine et/ou reliquats de la première campagne de culture- et assimilables malgré un pH élevé.
- b) apport par l'eau d'irrigation des éléments indispensables et en quantité suffisante.

ANNEXE VIIcIII - TEST FUMURE AZOTEE

Sur le plot L 11, des apports différenciés d'urée ont été faits, lors de l'épandage d'après semis (25.1.80) (cf calendrier des travaux).

L'engrais a été épandu mécaniquement, en une seule fois, sur des surfaces unitaires de plusieurs ares.

La récolte a eu lieu à la moissonneuse batteuse, le blé étant recueilli dans des sacs à la sortie de l'élévateur à grains.

Les résultats sont les suivants :

Dose N (u.)	Rendement (q/ha)
0	4,2
133	17,1
180	18,5
250	14,9

Ces chiffres sont à rapprocher du rendement moyen de L 11 : 26,6 q/ha obtenus avec 150 u et le fractionnement suivant :

Dose	Date d'apport
60 u	semis + 5 semaines
60 u	semis + 7 semaines
30 u	semis + 12 semaines

Une autre parcelle, par ailleurs cultivée comme l'ensemble du plot, a été roulée. La récolte effectuée sur 688 m² correspond à un rendement de 30,9 q/ha.

ANNEXE VIII

MISE EN PLACE DES ESSAIS SUR UN PERIMETRE CIRCULAIRE

CONTRAINTES

Le fait de travailler le sol sur un périmètre circulaire ne pose pas de difficultés particulières, tous les travaux mécanisés sur grande surface pouvant être faits en spirale.

Très exactement, le conducteur du tracteur sera guidé par l'empreinte des roues d'une tour -déplacement de rayon constant- et "décrochera" pour passer au tour suivant, sans lever les appareils attelés, à l'emplacement de la piste d'accès au centre du pivot.

Pour la mise en place proprement dite d'un essai, avec semis mécanique au tracteur, deux cas sont à considérer :

a) différenciation des traitements après la levée :

- . semis en bandes circulaires, concentriques, et découpage des parcelles, rectangulaires, après la levée,

b) différenciation des traitements lors des préparations de sol, avant semis ou au semis :

- . piquettage préalable, l'axe central d'un bloc passant par l'axe du pivot (valeur de l'angle soigneusement notée, le tracteur pouvant arracher des piquets).

Parcelles rectangulaires d'au minimum 8 m de large car il faudra éliminer comme bordures environ 1,50 m de large de chaque côté de la parcelle (passages plus nombreux, pouvant se superposer en fonction des largeurs variables des outils portés ou trainés).

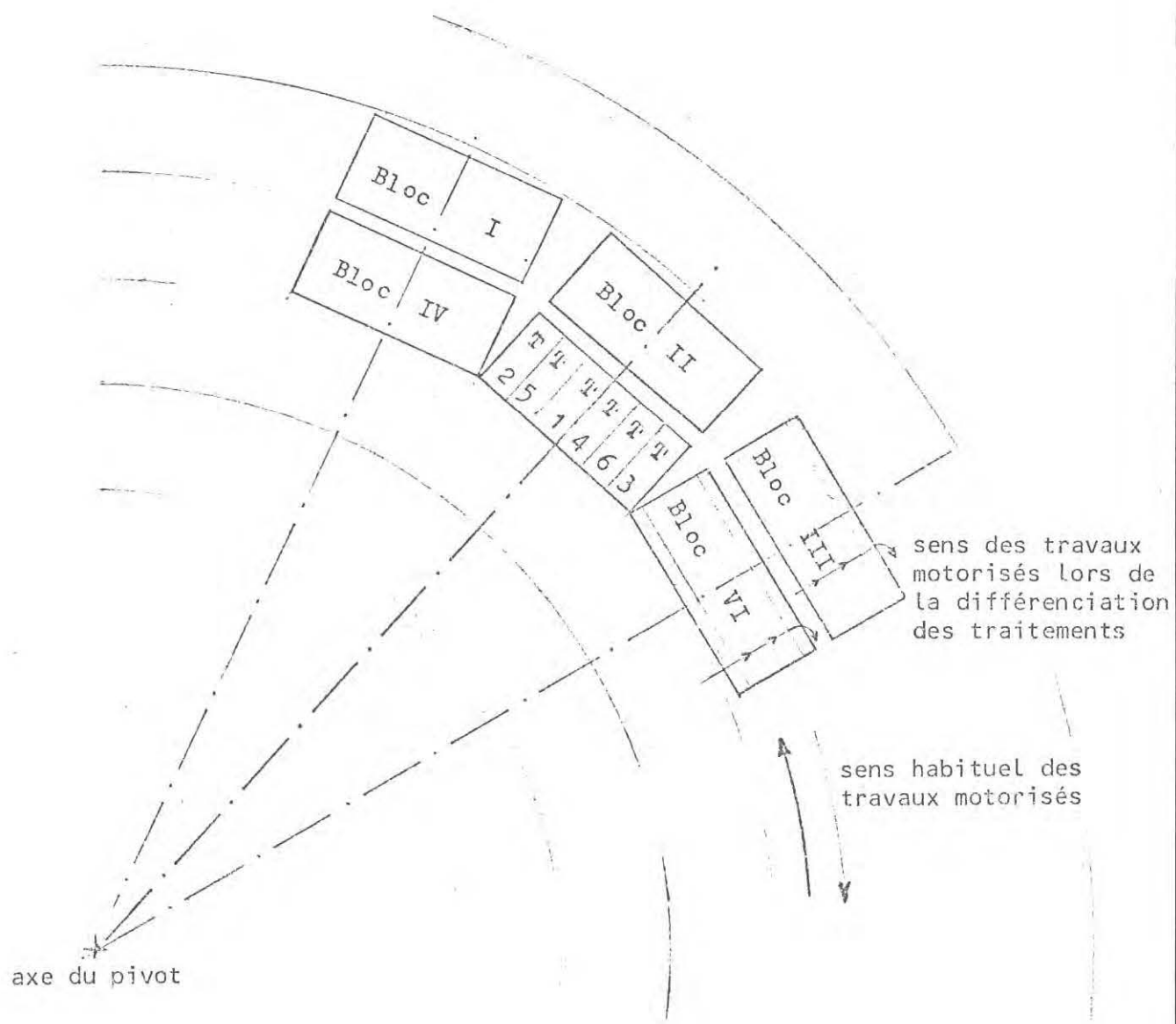
Longueur des parcelles, dont l'axe est parallèle à l'axe du bloc, d'environ 35 m. Rappelons que la distance entre deux trains de roues est de 45 m.

En procédant de la sorte, il est possible de travailler droit, les manoeuvres s'effectuant au-dessus d'un passage de roue de pivot, entre deux bandes cultivées. L'assez grand rayon de braquage ainsi disponible évite d'avoir à tourner court et, par là, évite les déplacements de terre, les petites ornières qui seraient créées par les roues de tracteur, lorsque l'on freine la roue intérieure.

ANNEXE VIII

ESSAIS

Schéma d'une mise en place entièrement motorisée
dans un cadre circulaire



ANNEXE IXa

ENQUETE SUR LES FACTEURS EXPLICATIFS DES RENDEMENTS
(MOYENNES PAR PLOT)

PLOT	Plantes par m ² (5 ml)	Epis par m	Indice de tallage	Rendement grains q/ha (15 % eau)	Rendement pailles q/ha (0 % eau)	Pailles grains (même humidité)	Poids 1000 grains grammes (15 % eau)	Nombre grains par épi	Variétés
L 9	217	500	2,3	35,5	28,9	0,96	37	20	JUPATECO
L 11	178	476	2,7	34,3	26,9	0,92	35	22	
L 12	204	454	2,2	31,0	26,5	1,00	37	19	
L 13	214	454	2,1	33,9	24,5	0,85	36	20	
L 14	205	417	2,0	23,1	18,0	0,92	32	17	
M 10	177	405	2,3	40,1	35,8	1,05	39	25	
M 11	206	399	2,0	41,4	34,1	0,97	39	27	
M 12	189	386	2,0	35,5	26,5	0,88	38	24	
M 13	234	428	1,8	27,2	24,1	1,05	40	16	
M 1	274	367	1,2	47,3	29,2	0,73	41	30	TANORI
M 2	238	393	1,7	48,7	32,0	0,77	43	29	
M 3	217	377	1,8	59,1	38,3	0,76	43	37	
M 4	247	380	1,6	38,3	28,7	0,88	41	24	
M 5	241	329	1,4	44,1	31,0	0,83	44	31	
M 6	213	325	1,6	42,2	29,6	0,83	43	31	
M 7	203	395	1,9	50,6	36,2	0,84	44	29	
M 9	266	396	1,5	49,9	36,8	0,87	44	29	
L 1	273	358	1,3	51,4	33,1	0,76	43	33	
L 2	234	408	1,8	57,5	43,1	0,91	42	33	
L 3	200	376	1,9	48,1	37,1	0,91	43	30	
L 5	241	421	1,8	61,6	41,8	0,80	44	33	
L 6	201	339	1,7	53,6	32,2	0,71	57	27	MEXICALI
L 7	128	363	1,9	65,2	33,9	0,61	58	31	
L 8	157	284	1,8	38,9	23,9	0,72	52	26	

ANNEXE IXb

ENQUETE SUR LES FACTEURS EXPLICATIFS DES RENDEMENTS

RESULTATS PAR VARIETE

Moyenne et écart-type - toutes les parcelles sont considérées

Variétés Variables	JUPATECO		TANORI 48 parcelles	MEXICALI 12 parcelles	
	20 parcelles	16 parcelles			
	L 9 → L 14	M 10 → M 13			
Plantes/m ²	203,7	201,5	237,6	182,1	Moy .
	28,1	37,1	33,7	33,5	6
Nombre épis/m ²	460,5	404	377,2	328,7	Moy .
	77,2	55,1	54,9	45,2	6
(g) Poids grains/m ² (0 % d'eau)	267,6	305,5	422,0	445,5	Moy .
	53,1	78,3	91,0	105,0	6
(g) Poids paille/m ² (0 % d'eau)	249,8	301,5	347,6	308,3	Moy .
	56,1	61,5	79,6	58,9	6
Poids Paille /Poids Grain	0,95	1,01	0,82	0,70	Moy .
	0,1	0,17	0,099	0,083	6
Poids 1000 grains à 0 % (g)	30,1	33,1	36,4	47,2	Moy .
	2,18	0,75	1,8	3,98	6
Nombre de grains par épi	19,5	23	30,6	28,2	Moy .
	3,38	4,4	4,48	3,2	6

ANNEXE X
ESTIMATION DES RENDEMENTS
 (production par plot)

Variétés	Plot	Rendement Grains machine q/ha (15 % eau)	Poids Spécifique (hectolitre)	Production (tonnes)	Surface ha surestimée (vent de sable)
JUPATECO	L 9	32,2	78	128,75	40
	L 11	29,3	78	117,34	40
	L 12	27,6	79	110,04	40
	L 13	23,0	80	91,99	40
	L 14	24,5	80	98,17	40
	\overline{m}	27,32			
	6	3,30			
	M 10	39,8	80	155,42	39
	M 11	33,9	80	135,62	40
	M 12	31,0	80	124,14	40
	M 13	26,2	80	104,91	40
	\overline{m}	32,72			
	6	4,92			
TANORI	M 1	47,5	81	189,85	40
	M 2	47,9	80	191,68	40
	M 3	44,7	80	178,67	40
	M 4	41,9	79	167,65	40
	M 5	37,6	79	150,59	40
	M 6	39,6	80	158,42	40
	M 7	42,0	79	168,09	40
	M 9	42,1	80	168,53	40
	L 1	44,1	80	176,58	40
	L 2	48,4	80	193,69	40
	L 3	49,9	81	199,63	40
	L 5	41,3	80	94,90	23
	\overline{m}	43,92			
	6	3,67			
MEXICALI	L 5	51,1	78	86,88	17
	L 6	39,2	78	156,65	40
	L 7	47,8	80	191,22	40
	L 8	27,7	77	110,66	40
	\overline{m}	41,4			
	6	9,05			
	C 132	34,6	80	138,6	40

ANNEXE XIaRESUME DES RESULTATS "CAPITALISATION"

- Précédent cultural : une année de culture en Blé
- Semis du 9 au 22 Décembre 1979
- Récolte du 25 au 8 Mai 1980
- Nombre de jours de culture moyens : 139

NOMBRE D'HECTARES EMBLAVES PAR VARIETE

JUPATECO	400 ha	} 1000 ha
TANORI	463 ha	
MEXICALI	137 ha	

PREPARATION DU SOL

Brûlage
Disques
Sous-solage
Hersage (2 fois)
Disques
Herse-Rouleau

Fumure	Unité/ha	Nom
N	150 à 160	Urée 46 %
P	200	P205 supertriple 0-45-0 et PK 25-25
K	100	PK 25-25
<u>Oligo-éléments</u>		
17 kg/ha de ADOUR en deux apports : tallage et montaison		
16 kg/ha de PHOSYN en deux apports : tallage et montaison		

Lame d'eau cumulée au cours du cycle végétatif : 650 mm environ

Aucun traitement phytosanitaire en végétation.

ANNEXE XIbCONDUITE DE LA CULTUREDATE DE SEMIS ET DE RECOLTE

Variétés	PLOT	DATE DE SEMIS DECEMBRE 1979	DATE RECOLTE 1980	Nbre JOURS DE CULTURE
JUPATECO	L 9	9	4 Mai	146
	L 11	9	5 Mai	147
	L 12	10	5 Mai	146
	L 13	10	6 Mai	147
	L 14	10	6 Mai	147
	M 10	11	27 Avril	137
	M 11	11	26 Avril	136
	M 12	11	25 Avril	135
	M 13	11	25 Avril	135
TANORI	M 1	15	30 Avril	136
	M 2	13	29 Avril	137
	M 3	13	2 Mai	140
	M 4	13	29 Avril	137
	M 5	13	28 Avril	136
	M 6	12	28 Avril	137
	M 7	12	4 Mai	143
	M 9	12	27 Avril	136
	L 1	15	2 Mai	138
	L 2	14	30 Avril	137
	L 3	14	1 Mai	138
	L 5	16	3 Mai	138
MEXICALI	L 5	19	8 Mai	140
	L 6	20	8 Mai	139
	L 7	20	7 Mai	138
	L 8	22	7 Mai	136
JUPATECO	C 132	15	3 Mai	143

ANNEXE XIc

CALENDRIER TRAVAUX

	DATES		IRRIGATION (mm) Situation dans le temps par rapport aux travaux	STADES
	du	au		
Brûlage	21/10	8/11 16,2	↑ pré-semis ↓ levée ↔ tallage ↔ montaison
Disques	27/10	13/11	..... 8,1
Sous-Soleuse	13/11	30/11	..... 16,2
Herse (2 passages)	17/11	7/12	|	
Super triple P205 0-45-0 100 u/ha	28/11	13/12		
Urée 46 % 60 u/ha sauf L 9 à L 14*	8/12	16/12		
Disques	9/12	24/12		
Herse-rouleau	7/12	20/12		
Semis 120 kg/ha	9/12	22/12		
Urée 46 % 2ème apport 60 u/ha sauf L 9 à L 14*	15/1	17/1	..... 8,1
PK 25-25 100 u/ha en couverture-manque de temps avant semis	19/1	28/1	..... 8,1
Oligo-élément 1er apport ADOUR 4,5 kg/ha PHOSYN 4 kg/ha			..... 12,15
Urée 46 % 3ème apport 40 u/ha	4/2	10/2	..... 8,1
Oligo-élément 2ème apport	14/2	20/2	..... 8,1
Récolte grains	24/4	8/5	..... 24,3
			..... 8,1
			Fin des données irrigation : soit non disponible	
60 u/ha	15/1	17/1		
60 u/ha	29/1	31/1		
30 u/ha	29/2	2/3		

* L 9 → L 14

ANNEXE XI_d

IRRIGATION (mm théoriques)	Exemple Plot L 2	DATES	PERIODE CULTURE BLE	
semis..... 12,15	semis.....	14/12	6	Semis
		18	10	
	levée.....	22	14	
8,1	1F	26	18	
	2F	30	22	
12,15	2-3F	3/1	26	
12,15	.....	7	30	
	.....	11	34	
8,1	tallage	15	38	Urée
8,1		19	42	
8,1		23	46	Oligo 1 PK
8,1		27	50	
		31	54	
12,15	↑ début	4/2	58	Urée
8,1	montaison	8	62	
12,15	↓	12	66	Oligo 2
24,3	↑ montaison	16	70	
8,1		20	74	
12,15	↓	24	78	
12,15	épiaison	28	82	
16,2		4/3	86	
44,5	floraison	8	90	
12,2		12	94	
6,1 x 5 {	↓	16	98	
8,4 x 3 {	↑ formation	20	102	
12,6 x 2 {	grain	24	106	
	↓	28	110	
180,4	↑ laiteux	1/4	114	
(8 mm/jour)		5	118	
	↓	9	122	
	↑ pâteux	13	126	
* 120,0		17	130	
	↓	21	134	
	↑ mûr	25	138	
		29	142	Récolte
RECOLTE		3/5	146	
		7	150	
Bilan				
40 mm avant semis				
620 mm après semis				

* quantité approximative (totalité des résultats non disponible)

ANNEXE XIe

FUMURE

	N AZOTE	P PHOSPHORE	K POTASSIUM
Unités par hectare	160	200	100
JUPATECO L 9-L 11-L 12 L 13-L 14 150 u/ha	urée 46 % PRESEMIS 60 u 8/12 au 14/12 TALLAGE 60 u 17/1 au 22/1 MONTAISON 40 u 4/2 au 10/2 POST SEMIS 60 u 15/1 au 17/1 TALLAGE 60 u 29/1 au 31/1 MONTAISON 30 u 29/2 au 3/3	PRESEMIS SUPERTRIPLE 0-45-0 100 u/ha 28/11 au 14/12 TALLAGE-Début MONTAISON PK 25-25 100 u/ha 19/1 au 28/1	TALLAGE- Début MONTAISON 100 u/ha 19/1 au 28/1

ANNEXE XIOLIGO-ELEMENTS

N° Plot	Nom commercial	1er apport dilution litres eau	Variétés
L 9	Phosyn	200	JUPATECO
L 11	Phosyn	200	
L 12	Phosyn	100	
L 13	Adour	100	
L 14	Adour	100	
M 10	Phosyn	200	
M 11	Phosyn	200	
M 12	Phosyn	200	
M 13	Phosyn	200	
M 1	Adour	100	TANORI
M 2	Adour	100	
M 3	Adour	100	
M 4	Phosyn	200	
M 5	Phosyn	200	
M 6	Phosyn	200	
M 7	Phosyn	200	
M 9	Phosyn	200	
L 1	Adour	100	
L 2	Adour	100	
L 3	Adour	100	
L 5	Adour	100	
L 5	Adour	100	MEXICALI
L 6	Adour	100	
L 7	Adour	100	
L 8	Phosyn	200	
C 132	Phosyn	100	JUPATECO

DOSES D'APPORT	
ADOUR	PHOSYN
Poudre : 3,02 kg/ha Liquide : 5,4 l/ha environ 8,5 kg/ha	8 kg/ha

Premier apport : Fin tallage-
début montaison
23/1 au 3/2

Deuxième apport : Montaison
14/2 au 20/2
dilution dans
100 litres eau

ANNEXE XIaPRODUITS PHYTOSANITAIRESSTOCK SARIR SUD

TYPE DE PRODUIT	NOM COMMERCIAL - MATIERE ACTIVE - CARACTERISTIQUE	STOCK DOSE D'EMPLOI
HERBICIDES	<u>PRODIX</u> + Isoproturon 25 % Néburon 25 % Blé tendre pré-post levée contre graminées annuelles et contre quelques dicotylédones	4800 kg 4 kg/ha
	<u>BUCTRIL M</u> + bro oxynil M.C.P.A Blé tendre avant montaison contre dicotylédones	560 l 1,5 à 2 l/ha
	<u>GRANUREX</u> Néburon Luzerne, en prélevée contre dicotylédones	4800 kg 4 à 6 kg/ha
	<u>ROUN DUP</u> Glyphosate Non sélectif blé-luzerne en présemis de la culture en post émergence des adventices	300 l 3 à 12 l/ha
FONGICIDE	<u>GREX TX</u> + Carbendazime 8 % Manèbe 64 %	2500 kg 3 kg/ha
INSECTICIDE	<u>ZOLONE PM</u> Phosalone 3 % assez polyvalent	1100 l 1,2 l/ha

ANNEXE XIh

MATÉRIEL AGRICOLE UTILISÉ - LIGNES L et M

Campagne BLE 1979-1980 (1 000 ha)

Nombre	DESIGNATION	UTILISATION
4	Tracteur John DEERE 8430 - Articulé 4 x 4 180 ch - Consommation 50 l/h	Discage, hersage, roulage
4	Tracteur VANDEL - Articulé 4 x 4 - 200 ch - Consommation 50-80 l/h	hersage-roulage, épan- dage engrais, traction remorque de graissage
4	Tracteur STEIGER - Articulé 4 x 4 260 ch - Consommation 70-80 l/h	sous-solage
4	Tracteur IH - 4 x 4 - 95 ch - Consommation 15 l/h	Pulvérisation, épandage engrais, traction remor- que de graissage
1	Tracteur CATERPILLAR D4	Manutention, broyage urée
2	Chargeur CATERPILLAR 920	Manutention engrais, grain. Génie civil
4	Elévateur MANITOU - 4 x 4 75 ch - Consommation 12 l/h	
4	Sous-soleuse GARD - 7 dents - réduit à 5 dents	
3	Covercrop TOWNER - 36 disques Ø 560	
1	Barre porte-outils VANDEL - 12 m	
3	Semoir NODET COUGIS 4 m	
3	Distributeur d'engrais trainé BREDAL	
2	Atomiseurs BERTHOUD 4 000 l - 12 m	Epandage oligo-éléments
2	Rouleau RONOT 12 m (3 x 4 m en V)	
2	Herse FOUCHER 12 m - Dents 22	
3	Distributeur engrais NODET COUGIS DP 12 - 12 m	Apport urée
3	Moissonneuse-batteuse JOHN DEERE 7 700 largeur de coupe : 7 m	
1	- idem - , en stand-by	
2	Moissonneuse-batteuse NH 8 070 largeur de coupe : 4,57 m	
2	Remorque graissage LEGRAS-BELIN	
2	Benne LEGRAS 19 tonnes	
1	Benne LEGRAS 11 tonnes	
1	Camion FIAT	
-	Véhicules de liaisons	